PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2006-159388
(43)Date of publication of application : 22.06.2006

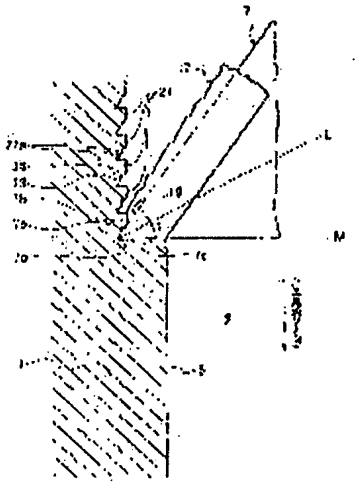
(51)Int.Cl. B23B 35/00 (2006.01)
B23B 27/00 (2006.01)
B23B 27/14 (2006.01)
B23B 41/12 (2006.01)

(21)Application number : 2004-358701
(22)Date of filing : 10.12.2004

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD
(72)Inventor : IIIZUMI MASAHIKO
NISHIMURA KIMIO

(54) ROUGHENING METHOD, CUTTING TOOL AND CYLINDRICAL MEMBER

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To improve adhering force of an another member on a surface of a cylindrical member cut in a screw shape and roughened.
SOLUTION: A cylinder bore part 3 is roughened by rotating and moving a cutting tool 7 so as to move the cutting tool 7 along its circumferential direction while delivering the cutting tool 7 in its axial direction and cutting a cylinder bore inner surface 5 in the screw shape. A cutting blade 7a of the cutting tool 7 has a horizontal surface 7c to match a normal M of the cylinder bore inner surface 5 and an inclined surface 7b positioned on the rear side in the tool delivering direction, and a shape of a trough part 23 between crest parts 19, 19 of a screw shape part is machined so that a central line L of an angle θ made by flanks 23a on both sides comes to be in a state inclined against the normal M direction of the cylinder bore inner surface 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.01.2006
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]
[Date of extinction of right]

* NOTICES *

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[Field of the Invention]
[0001]
Sending a cutting tool in that direction of an axis relatively to a cylindrical member, this invention moves a cutting tool relatively along with that circumferencial direction, and surface roughening is carried out and it relates to the cutting tool used for the surface roughening processing approach which carries out cutting of the front face of a cylindrical member to the letter of ****, and carries out surface roughening to it, and this surface roughening processing approach, and a cylindrical member with the adhesion function to other ingredients.
[Background of the Invention]
[0002]
In case a sprayed coating is formed in weight reduction and exhaust air processing correspondence of car motor to the cylinder bore inside of an effective liner loess aluminum cylinder block, it is necessary as the last process to form a cylinder bore inside in a split face in order to raise the adhesion of a sprayed coating.
[0003]
For example, while performing boring processing and forming the concave heights of the letter of **** to a cylinder bore inside, the fracture surface which removes Yamabe corresponding to the heights of the letter part of ****, and serves as detailed concave heights by the piece of cutting generated at this time is formed in the following patent reference 1.
[Patent reference 1] JP,2002-155350,A
[Description of the Invention]
[Problem(s) to be Solved by the Invention]
[0004]
however, by the above-mentioned conventional surface roughening processing approach Since the configuration of the trough between Yamabe of the letter part of **** is symmetrical to the direction of a normal of the front face of a cylindrical member The slant face of the both sides of a trough will be formed both comparatively gently. For example, the fall of the adhesion force of the members at the time of casting the member which has the front face which the invasion part to the trough of the sprayed coating formed in the front face after surface roughening processing surface-roughening-made [above-mentioned] it easy to exfoliate, for example, a cylinder liner, to the cylinder block which are other members is caused.
[0005]
Then, this invention aims at aiming at improvement of the adhesion force of other members to the front face of the cylindrical member which carried out cutting to the letter of **** and which carried out surface roughening to it.
[Means for Solving the Problem]
[0006]
In the surface roughening processing approach as for which is made to move said cutting tool relatively along with the circumferencial direction, and carries out cutting of the front face of said cylindrical member to the letter of ****, and this invention carries out surface roughening to

it, sending a cutting tool in the direction of an axis relatively to a cylindrical member It is characterized [main] by performing cutting so that the center line of the include angle which both the slant faces in the both sides of the trough between Yamabe of the letter part of **** and Yamabe who remain in the front face of said cylindrical member by the side of the feed direction back of said cutting tool make may be in the condition of having inclined to the direction of a normal of the front face of said cylindrical member.

[Effect of the Invention]

[0007]

According to this invention, the center line of the include angle which both the slant faces in the both sides of the trough between Yamabe of the letter part of **** and Yamabe who remain in the front face of the cylindrical member by the side of the feed direction back of a cutting tool make Since it was made to perform cutting so that it may be in the condition of having inclined to the direction of a normal of the front face of a cylindrical member As compared with the case where the center line of the include angle which both the slant faces of the both sides of a trough make is in agreement in the direction of a normal of the front face of a cylindrical member, it can consider as the condition of having made one side approaching according to said direction of a normal among the slant faces of the both sides of a trough. By this The invasion part to the trough of the sprayed coating formed in a surface roughening processing part stops being able to exfoliate easily, and the adhesion force of a sprayed coating can be heightened. Moreover, the adhesion force of the members at the time of casting the member which has the above-mentioned surface roughening processing part in a peripheral face, for example, a cylinder liner, to the cylinder block which are other members can be heightened.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0008]

Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

[0009]

Drawing 1 is the sectional view of the cylinder block 1 of the engine in which the surface roughening processing approach concerning the 1st operation gestalt of this invention is shown. A cylinder block 1 has the cylinder bore section 3 as a cylindrical member which carries out surface roughening processing, and performs surface roughening processing to the cylinder bore inside 5 used as the front face of the cylindrical member.

[0010]

The above-mentioned cylinder block 1 is a product made from die casting which consists of an aluminum containing alloy (ADC12 material), and the cylinder bore inside 5 is processed in a fixed precision. After processing a split face by the approach of mentioning this cylinder bore inside 5 later, thermal spraying of the charge of thermal-spraying material which consists of an iron system ingredient is carried out to the cylinder bore inside 5, and a sprayed coating is formed.

[0011]

In case surface roughening of the above-mentioned cylinder bore inside 5 is carried out, the boring bar 9 equipped with the cutting tool 7 as expanded to drawing 2 and shown is used. Drawing 3 is the right side view of drawing 2 , and drawing 4 is the bottom view of drawing 2 . The boring bar 9 has formed the slitting 13 used as a concave bend side in the point side face by the side of the lower part in drawing 2 of the body 11 of a tool, and is carrying out conclusion immobilization of the cutting tool 7 described above at the edge of the body 11 of a tool of a part which separated from slitting 13 using the bolt 15.

[0012]

Drawing 5 is the front view which the cutting tool 7 shown in above-mentioned drawing 2 expanded, and drawing 6 is the top view of drawing 5 . this cutting tool 7 is shown in drawing 6 -- as — circumferencial direction regular intervals — three cutting edges — 7a — having — a cutting edge — 7a is projected from side-face 11a of the body 11 of a tool to the method of outside.

[0013]

and the cutting edge shown in above-mentioned drawing 5 and drawing 6 by the boring bar 9 rotating in the direction of arrow-head B in drawing 4 focusing on an axis, moving in the direction

of an axis of the cylinder bore section 3 (it is the direction of arrow-head A in drawing 1) as shown in drawing 1 — cutting of the cylinder bore inside 5 is carried out to the letter of **** by 7a.

[0014]

a cutting edge — as shown in drawing 5 , in drawing 5 , the field by the side of the upper part forms 7a in inclined plane 7b which a tip side becomes a lower part side in drawing 5 compared with a end face side, and it forms the field by the side of this lower part in horizontal plane 7c. Moreover, projection 7e is prepared in about 7d of rake faces by the side of the tip of inclined plane 7b.

[0015]

such three cutting edges — attaching in the body 11 of a tool again in the condition of having removed 7a from the body 11 of a tool when one currently used for processing was worn out, and having made it rotating 120 degrees from the condition of drawing 4 — other cutting edges — 7a can be used.

[0016]

the cutting edge to which drawing 7 expanded the C section of drawing 5 — it is the sectional view showing the condition that 7a is performing cutting. in addition, the inside of drawing 7 — a sign 17 — a cutting edge — it shall be the scraps generated by cutting of 7a, and a cutting tool 7 shall move toward this side front from a space background in drawing 7 (rotation)

[0017]

Yamabe 19 of the letter part of **** which becomes toothing-like in case cutting of the cylinder bore inside 5 is carried out to the letter of **** by inserting rotating the boring bar 9 in a cylinder bore so that it may be shown at the time of the above-mentioned cutting, i.e., drawing 1 , — a cutting edge — it fractures with the scraps 17 generated by inclined plane 7b of 7a, or cutting, and the fracture surface 21 is formed.

[0018]

Moreover, a crevice 25 is formed in slant-face 23a by the side of the tool feed direction back of the trough 23 which remains between [which adjoins mutually] fracture surface 21 by projection 7e prepared in the tip side of inclined plane 7b.

[0019]

such a cutting edge — cutting of the 7a is carried out so that the center line L of the include angle theta which both slant-face 23a in the both sides of the trough 23 between Yamabe 19 of the letter part of **** and Yamabe 19 who remain in the cylinder bore inside 5 by the side of the feed direction back of a cutting tool 7 makes may be in the condition of having inclined to the direction of normal M of the cylinder bore inside 5.

[0020]

moreover — if it puts in another way — a cutting edge — cutting of the 7a is carried out so that the configuration of slant-face 23a in the both sides of the trough 23 between Yamabe 19 of the letter part of **** and Yamabe 19 who remain in the cylinder bore inside 5 by the side of the feed direction back of a cutting tool 7 may become unsymmetrical to the direction of normal M of the cylinder bore inside 5.

[0021]

therefore, a cutting edge — 7a is shown in drawing 8 — as — horizontal plane 7c of drawing 7 — replacing with — a cutting edge — it is good also as lower inclined plane 7cs from which the include angle theta at the tip of 7a becomes keener, and is shown in drawing 9 — as — horizontal plane 7c of drawing 7 — replacing with — a cutting edge — it is good also as lower inclined plane 7ct from which the include angle theta at the tip of 7a becomes obtuse angle-like.

[0022]

Thus, according to the 1st above-mentioned operation gestalt, it is made to perform cutting so that the center line L of the include angle theta which both slant-face 23a in the both sides of the trough 23 between Yamabe 19 of the letter part of **** and Yamabe 19 who remain in the cylinder bore inside 5 by the side of the feed direction back of a cutting tool 7 makes may be in the condition of having inclined to the direction of normal M of the cylinder bore inside 5. Thereby, one side (inside of drawing 7 - 9 lower part side) will be in a near condition (drawing 8 ,

drawing 9) according to the direction of normal M among slant-face 23a of the both sides of a trough 23 in accordance with the direction (drawing 7) of normal M of the cylinder bore inside 5.

[0023]

For this reason, when the include angle theta which both slant-face 230a of the configuration of a trough 230 as shown in the example of a comparison of drawing 10 , i.e., trough 230 both sides, makes is symmetrical to the direction of normal M of the cylinder bore inside 50, it compares. The one side (inside of drawing 7 - drawing 9 lower part side) of slant-face 23a of the trough 23 in this operation gestalt can be made into the condition of having made it approaching according to the direction of normal M, and the invasion part to the trough 23 of the sprayed coating formed in a surface roughening processing part stops being able to exfoliate easily. In addition, cutting-tool and sign 70a of a sign 70 is the cutting edge of a cutting tool 70 in drawing 10 .

[0024]

By the way, in case it moves the piston which is not illustrated turning caudad and ****ing especially in drawing 1 to the cylinder bore inside 5 in response to fuel pressure at the time of engine combustion, the force in which it exfoliates the sprayed coating formed in the cylinder bore inside 5 acts.

[0025]

However, slant-face 23a currently steadily located in a lower part side with this operation gestalt in drawing 7 in the above-mentioned trough 23 - drawing 9 Since it is located in a piston bottom dead point side to slant-face 23a of another side located in an upper part side and slant-face 23a of one of these is in the near condition according to the direction of normal M of the cylinder bore inside 5 In case the above mentioned piston carries out slide contact migration caudad, even if the force in which it exfoliates commits a sprayed coating, exfoliation of a sprayed coating can be prevented. this — especially — the example of drawing 8 — it is effective, when while is located in a tool feed direction front side, and slant-face 23a inclines to Normal M like so that slant-face 23a of another side located in a tool feed direction back side from Normal M may be approached.

[0026]

Also from such a thing, among slant-face 23a of the both sides of a trough 23, in drawing 7 - 9 slant-face 23a by the side of the lower part In the 1st operation gestalt made into the near condition according to the direction of normal M in accordance with the direction of normal M of the cylinder bore inside 5 The invasion part to the trough 23 of the sprayed coating formed after surface roughening processing becomes unable to be able to exfoliate easily, the adhesion force over the cylinder bore inside 5 of a sprayed coating can be heightened, and it can consider as the reliable cylinder bore inside 5.

[0027]

moreover, a cutting edge — since a crevice 25 is formed in slant-face 23a by the side of the upper part in drawing 7 of a trough 23 of projection 7e prepared on inclined plane 7b of 7a, a sprayed coating enters this crevice 25 and the adhesion force over the cylinder bore inside 5 can be further heightened by it.

[0028]

In addition, in case cutting of the cylinder bore inside 5 is carried out, the boring bar 9 is made into a fixed condition, and it may shaft-orientations-move and you may make it rotate a cylinder block 1 side.

[0029]

moreover, it is shown in said drawing 8 — as — horizontal plane 7c of drawing 7 — replacing with — a cutting edge — when theta costs whenever [point-angle /of 7a] for lower inclined plane 7cs which becomes keener, as shown in drawing 11 , cutting is not carried out to the whole shaft orientations to the cylinder bore inside 5, but it leaves the non-processed part D to the lower limit section in drawing 11 .

[0030]

The trough 23 of the lowest edge in the cutting part above the non-processed part D by this Since opening is not carried out to the lower limit opening part of the cylinder bore inside 5, but

it will be in the condition of having closed and slant-face 23au by the side of the lower part of the trough 23 of the lowest edge moreover serves as an upward slant to the right in drawing 11 The thermal-spraying coat which entered into this trough 23 stops being able to exfoliate very easily, and the adhesion force over the cylinder bore inside 5 improves as the whole thermal-spraying coat.

[0031]

Drawing 12 is the whole block diagram showing the outline of the thermal spraying equipment for forming a sprayed coating, after carrying out surface roughening processing to the cylinder bore inside 5 of the above mentioned cylinder block 1. This thermal spraying equipment inserts the thermal spraying gun 31 of a gas **** type, makes a droplet 33 the iron system metallic material fused as a charge of thermal-spraying material from that thermal-spraying opening 31a, sets it thermal spraying as the core in a cylinder bore, and forms a sprayed coating 32 in it at the cylinder bore inside 5.

[0032]

A thermal spraying gun 31 receives supply of fuel gas and oxygen from the oxygen cylinder 41 which stored the fuel chemical cylinder 39 and oxygen which stored fuels, such as acetylene, a propane, or ethylene, through piping 43 and 45, respectively while receiving feeding of **** 37 of an iron system metallic material from the **** feeding machine 35 as a charge of thermal-spraying material.

[0033]

To a thermal spraying gun 31, from the upper limit of the **** feeding hole 47 which a center section penetrates up and down, above-mentioned **** 37 is turned caudad and fed. Moreover, a fuel and oxygen are supplied to the gas guidance passage 51 currently penetrated and formed in the vertical direction at the body 49 of the outside of the **** feeding hole 47. The mixed gas of this supplied fuel and oxygen flows out of lower limit opening 51a in drawing 12 of the gas guidance passage 51, and the combustion flame 53 is formed by being lit.

[0034]

The atomization air passage 55 is established in the periphery side of said body 49, and the accelerator air passage 61 which each formed between the cylindrical shape-like septum 57 and the outer wall 59 is further established in the periphery side.

[0035]

The atomization air which flows the atomization air passage 55 sends fused **** 37 to this front while it sends the heat of the combustion flame 53 to the front (it is a lower part in drawing 12) and performs cooling to a periphery. A sprayed coating 32 is formed in delivery and the cylinder bore inside 5 as a droplet 33 towards said cylinder bore inside 3 so that this feed direction may be intersected in **** 37 which the flowing accelerator air was sent to the above-mentioned front, and, on the other hand, fused the accelerator air passage 61.

[0036]

Atomization air is supplied to the atomization air passage 55 through the air supply pipe 71 equipped with the reducing valve 69 from the atomization air source of supply 67. On the other hand, accelerator air is supplied to the accelerator air passage 61 from the accelerator air source of supply 73 through the air supply pipe 79 equipped with the reducing valve 75 and the micro Myst filter 77, respectively.

[0037]

The septum 57 between the atomization air passage 55 and the accelerator air passage 61 equips the point by the side of the lower part with the tumbling barrel section 83 which becomes pivotable through bearing 81 to an outer wall 59 in drawing 12 . The rotary wing 85 located in the accelerator air passage 61 is formed in the up periphery of this tumbling barrel section 83. To a rotary wing 85, the tumbling barrel section 83 rotates the accelerator air passage 61 in the flowing accelerator air acting.

[0038]

The point material 87 which rotates united with the tumbling barrel section 83 is fixed to tip (lower limit) side 83a of the tumbling barrel section 83. In a part of periphery of the point material 87, the lobe 91 equipped with the flush way 89 which is open for free passage through bearing 81

is formed in the above mentioned accelerator air passage 61, and the above mentioned thermal-spraying opening 31a which makes a droplet 33 blow off at the tip of the flush way 89 is prepared.

[0039]

moving a thermal spraying gun 31 to the shaft orientations of a cylinder bore, the point material 87 equipped with thermal-spraying opening 31a rotating united with the tumbling barrel section 83 — the cylinder bore inside 5 — a sprayed coating 32 is mostly formed in the whole region.

[0040]

Although the 1st operation gestalt explained above carries out surface roughening of the front face of cylindrical members, such as the cylinder bore inside 5 As the 2nd operation gestalt explained below is shown in drawing 13 , to for example, the cylinder block 101 made from an aluminium alloy the cylinder bore inside [in / in case the cylinder liner 103 made of the cast iron as a cylindrical member is cast /said 1st operation gestalt carried out] 5 — receiving — ** — by the same approach By carrying out surface roughening processing of the peripheral face 103a of the cylinder liner 103 used as the front face of a cylindrical member, it is going to raise the bonding strength to the cylinder block 101 of a cylinder liner 103.

[0041]

Drawing 14 (a) is the front view of a cylinder liner 103, and drawing 14 (b) is the top view of drawing 14 (a). the boring bar 9 equipped with the cutting tool 7 as showed peripheral face 103a of a cylinder liner 103 to said drawing 5 and drawing 6 — using — the cutting edge — while carrying out cutting to the letter of **** by 7a, the fracture surface 21 as fractures Yamabe 19 as showed said drawing 7 generated by cutting with cutting edge 7a or swarf 17 and showed him to said drawing 7 is formed. Thereby, peripheral face 103a as shown in drawing 14 (a) can obtain the cylinder liner 103 by which surface roughening was carried out.

[0042]

casting as shows the cylinder liner 103 of the cylindrical shape which carried out surface roughening of the peripheral face 103a to drawing 15 — public funds — it casts, in case casting shaping of the cylinder block 101 is carried out with a mold, and it really fabricates. The metal mold for casting is equipped with the bottom die 105, the upper die 107, the side die 109,111 on either side, the side die 113,115 of order, and the ejector plate 117 installed in the upper part of the upper die 107, respectively.

[0043]

Boa core 107a for fabricating cylinder bore 101a of a cylinder block 101 is prepared in the side which counters the bottom die 105 of the upper die 107, and casting shaping of the cylinder block 101 is carried out in the condition of having made the cylinder liner 103 set to this boa core 107a at said drawing 14 holding.

[0044]

Thereby, as shown in said drawing 13 , the cylinder block 101 which cast the cylinder liner 103 can be obtained. and this time — a cylinder liner 103 — peripheral face 103a — said cylinder bore inside 5 carried out — receiving — ** — since surface roughening processing is carried out by the same approach, the bonding strength to the cylinder block 101 of a cylinder liner 103 can be raised, and the quality cylinder block 101 can be obtained.

[Brief Description of the Drawings]

[0045]

[Drawing 1] It is the sectional view of the cylinder block in which the surface roughening processing approach concerning the 1st operation gestalt of this invention is shown.

[Drawing 2] It is the front view of the boring bar equipped with the cutting tool used by the surface roughening processing approach of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the right side view of drawing 2 .

[Drawing 4] It is the bottom view of drawing 2 .

[Drawing 5] It is the front view which the cutting tool of drawing 2 expanded.

[Drawing 6] It is the top view of drawing 5 .

[Drawing 7] It is the sectional view showing the condition that the cutting edge to which the C section of drawing 5 was expanded is performing cutting.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the condition that the cutting edge of other examples is performing cutting to the 1st operation gestalt.
[Drawing 9] It is the sectional view showing the condition that the cutting edge of the example of further others is performing cutting to the 1st operation gestalt.
[Drawing 10] It is the sectional view equivalent to drawing 7 showing the example of a comparison over the 1st operation gestalt.
[Drawing 11] It is the sectional view equivalent to drawing 7 showing the example which leaves a non-processed part to a cylinder bore inside by the cutting edge of the 1st operation gestalt.
[Drawing 12] It is the whole block diagram showing the outline of the thermal spraying equipment for forming a sprayed coating in the cylinder bore inside which carried out surface roughening processing.
[Drawing 13] It is the sectional view of the cylinder block made from an aluminium alloy which really fabricated the cylinder liner made of cast iron concerning the 2nd operation gestalt.
[Drawing 14] (a) is the front view of the cylinder liner of drawing 13 , and (b) is the top view of (a).
[Drawing 15] casting for carrying out casting shaping of the cylinder block of drawing 13 — public funds — it is the decomposition perspective view of a mold.
[Description of Notations]
[0046]
1,101 Cylinder block
3 Cylinder Bore Section (Cylindrical Member)
5 Cylinder Bore Inside (Front Face of Cylindrical Member)
7 Cutting Tool
7a Cutting edge
19 Yamabe of Letter Part of ****
21 Fracture Surface Which Fractured and Formed Yamabe
23 Trough of Letter Part of ****
23a The slant face of a trough
103 Cylinder Liner (Cylindrical Member)
103a The peripheral face of a cylinder liner (front face of a cylindrical member)
theta Include angle which both the slant faces of a trough make
L The center line of the include angle which both the slant faces of a trough make
M The normal of a cylinder bore inside

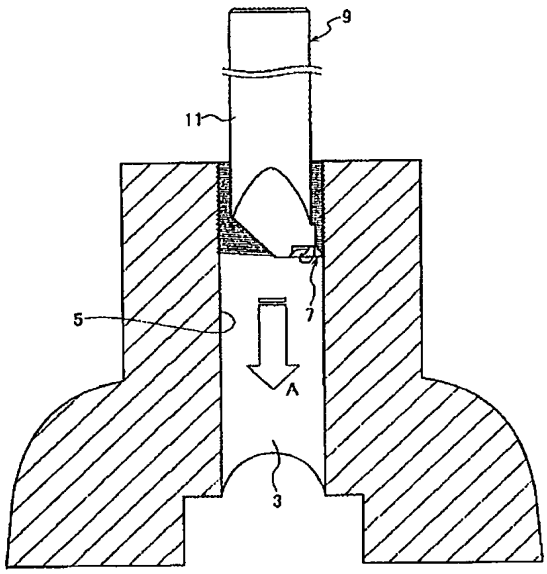
[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]

* NOTICES *

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1]
In the surface roughening processing approach which is made to move said cutting tool relatively along with the circumferencial direction, carries out cutting of the front face of said cylindrical member to the letter of ****, and carries out surface roughening to it, sending a cutting tool in the direction of an axis relatively to a cylindrical member The surface roughening processing approach characterized by performing cutting so that the center line of the include angle which both the slant faces in the both sides of the trough between Yamabe of the letter part of **** and Yamabe who remain in the front face of said cylindrical member by the side of the feed direction back of said cutting tool make may be in the condition of having inclined to the direction of a normal of the front face of said cylindrical member.
[Claim 2]
In the surface roughening processing approach which is made to move said cutting tool relatively along with the circumferencial direction, carries out cutting of the front face of said cylindrical member to the letter of ****, and carries out surface roughening to it, sending a cutting tool in the direction of an axis relatively to a cylindrical member The surface roughening processing approach characterized by performing cutting so that the configuration of the slant face in the both sides of the trough between Yamabe of the letter part of **** and Yamabe who remain in the front face of said cylindrical member by the side of the feed direction back of said cutting tool may become unsymmetrical to the direction of a normal of the front face of said cylindrical member.
[Claim 3]
The surface roughening processing approach according to claim 1 or 2 characterized by removing Yamabe of said letter part of ****, and forming the fracture surface by said cutting.
[Claim 4]
The surface roughening processing approach given in claim 1 characterized by performing cutting, forming a crevice in the trough of said letter part of **** thru/or any 1 term of 3.
[Claim 5]
In the cutting tool which is relatively moved along with the circumferencial direction, carries out cutting of the front face of said cylindrical member to the letter of ****, and carries out surface roughening to it, sending relatively [direction /of an axis /the] to a cylindrical member The center line of the include angle which both the slant faces in the both sides of the trough between Yamabe of the letter part of **** and Yamabe who remain in the front face of said cylindrical member by the side of the feed direction back of said cutting tool make The cutting tool characterized by having the cutting edge which carries out cutting so that it may be in the condition of having inclined to the direction of a normal of the front face of said cylindrical member.
[Claim 6]
In the cutting tool which is relatively moved along with the circumferencial direction, carries out cutting of the front face of said cylindrical member to the letter of ****, and carries out surface roughening to it, sending relatively [direction /of an axis /the] to a cylindrical member The

cutting tool characterized by having the cutting edge which carries out cutting so that the configuration of the slant face in the both sides of the trough between Yamabe of the letter part of **** and Yamabe who remain in the front face of said cylindrical member by the side of the feed direction back of said cutting tool may become unsymmetrical to the direction of a normal of the front face of said cylindrical member.

[Claim 7]

The cutting tool according to claim 5 or 6 characterized by removing Yamabe of said letter part of ****, and forming the fracture surface by said cutting.

[Claim 8]

A cutting tool given in claim 5 characterized by forming a crevice in the trough of said letter part of **** by said cutting thru/or any 1 term of 7.

[Claim 9]

The cylindrical member which surface roughening of the front face is carried out to the letter of ****, and is characterized by the center line of the include angle which both the slant faces in the both sides of the trough between Yamabe of said letter part of **** make inclining to the direction of a normal of said front face in a cylindrical member with the adhesion function to other ingredients.

[Claim 10]

The cylindrical member which surface roughening of the front face is carried out to the letter of ****, and is characterized by making the configuration of the slant face in the both sides of the trough between Yamabe of said letter part of **** become unsymmetrical to the direction of a normal of said front face in a cylindrical member with the adhesion function to other ingredients.

[Claim 11]

The cylindrical member according to claim 9 or 10 characterized by forming the fracture surface in Yamabe of said letter part of ****.

[Claim 12]

A cylindrical member given in claim 9 characterized by forming the crevice in the trough of said letter part of **** thru/or any 1 term of 11.

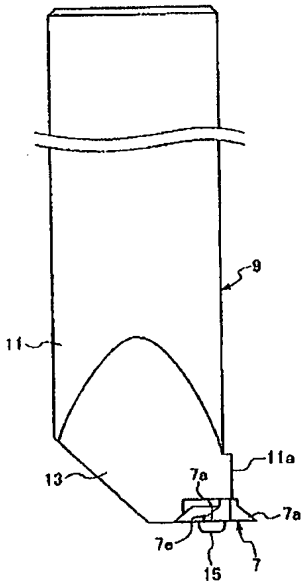
[Claim 13]

Said cylindrical member is a cylindrical member given in claim 9 which it is the cylinder bore section formed in the engine cylinder block, and surface roughening of that cylinder bore inside is carried out to said letter of ****, and is characterized by forming the sprayed coating in this part by which surface roughening was carried out thru/or any 1 term of 12.

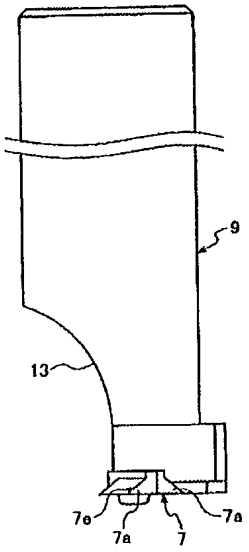
[Claim 14]

Said cylindrical member is a cylindrical member given in claim 9 to which it is the cylinder liner cast by the engine cylinder block, and the peripheral face joined to said cylinder block of this cylinder liner is characterized by carrying out surface roughening to said letter of **** thru/or any 1 term of 12.

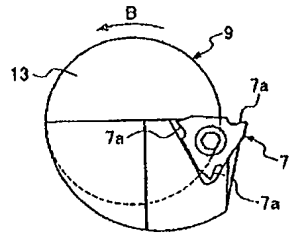
[Translation done.]



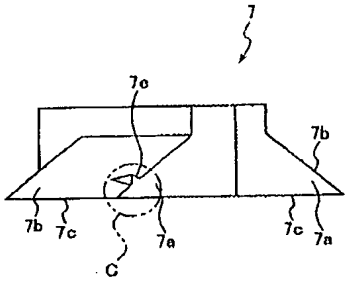
[Drawing 3]



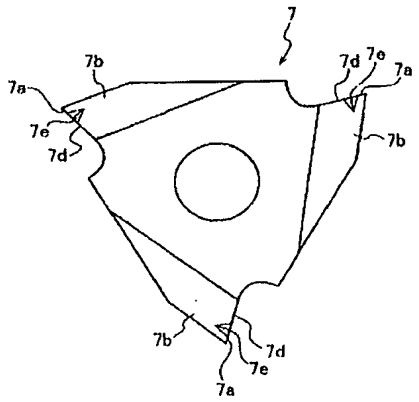
[Drawing 4]



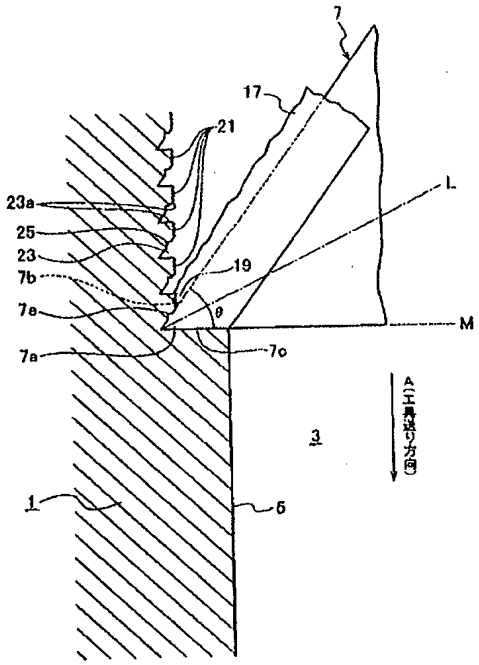
[Drawing 5]



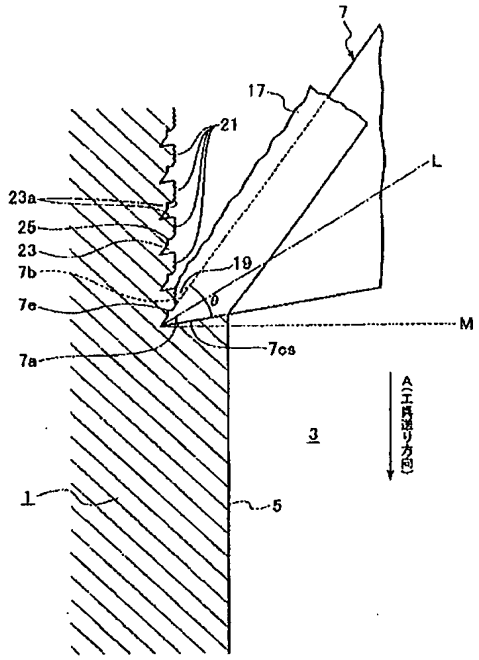
[Drawing 6]



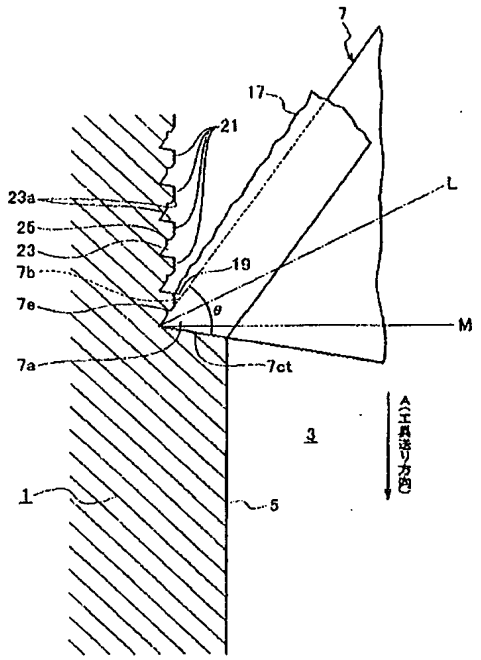
[Drawing 7]



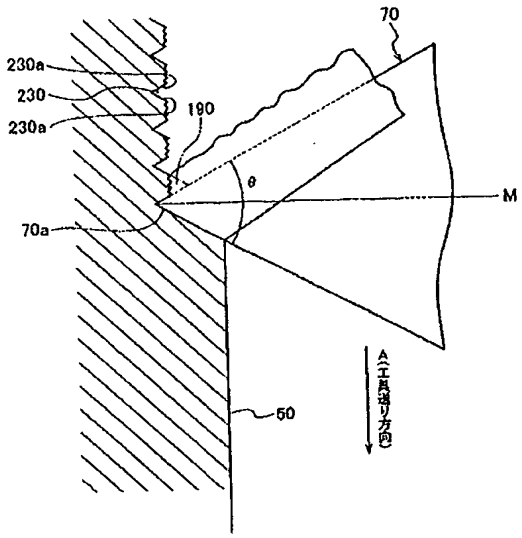
[Drawing 8]



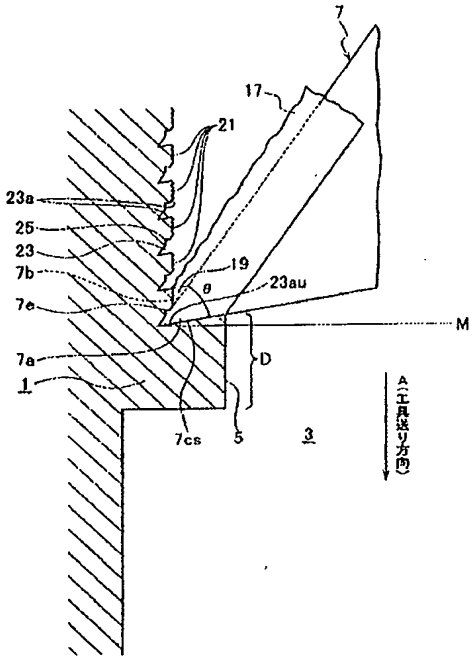
[Drawing 9]



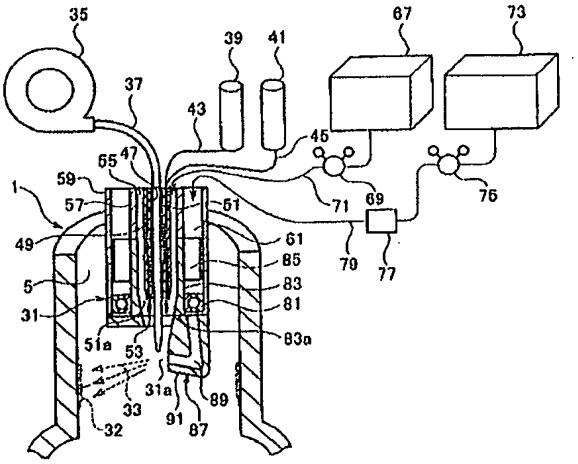
[Drawing 10]



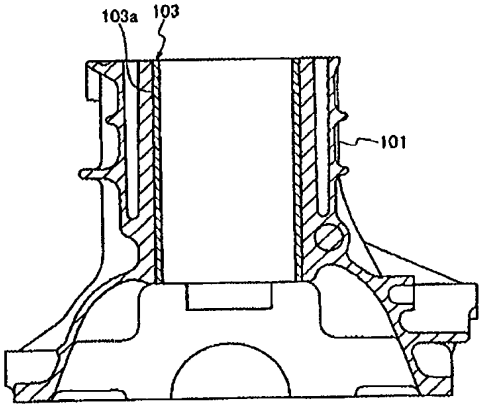
[Drawing 11]



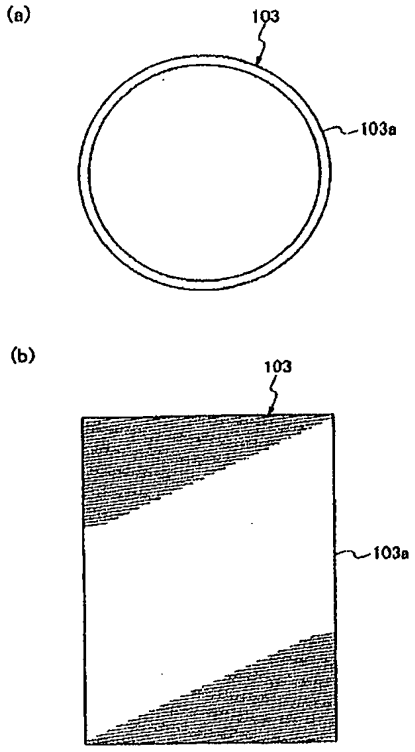
[Drawing 12]


35
37
39
41
43
45
47
55
59
57
1
49
5
31
51a
53
31a
33
32
91
87
89
61
85
83
81
83a
51
71
69
79
77
67
73
75

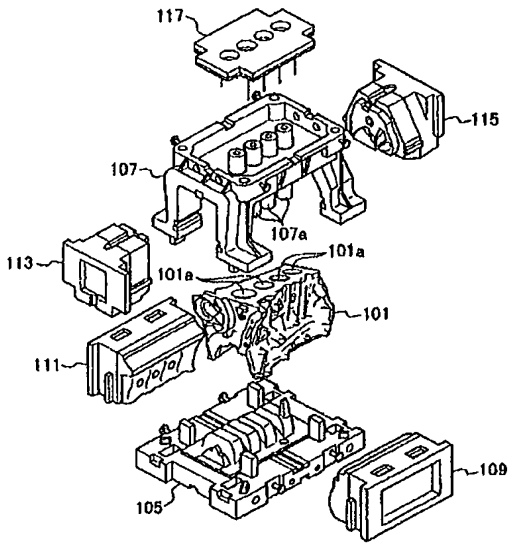
[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2006-159388
(P2006-159388A)
(43)公開日　平成18年6月22日(2006.6.22)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B23B 35/00	(2006.01)	B23B 35/00		3C036
B23B 27/00	(2006.01)	B23B 27/00	A	3C046
B23B 27/14	(2006.01)	B23B 27/14	C	
B23B 41/12	(2006.01)	B23B 41/12		

審査請求 有　請求項の数 14　OL　（全 13 頁）

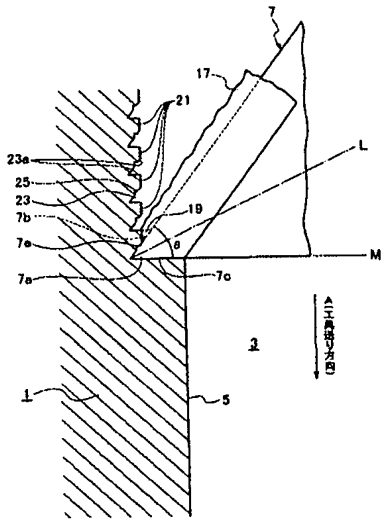
(21)出願番号　特願2004-358701 (P2004-358701)
(22)出願日　平成16年12月10日 (2004.12.10)

(71)出願人　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　100083806
弁理士　三好　秀和
(74)代理人　100100712
弁理士　岩▲崎▼　幸邦
(74)代理人　100087365
弁理士　栗原　彰
(74)代理人　100100929
弁理士　川又　澄雄
(74)代理人　100095500
弁理士　伊藤　正和
(74)代理人　100101247
弁理士　高橋　俊一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】粗面化加工方法および切削工具ならびに円筒状部材

(57)【要約】
【課題】　ねじ状に切削加工して粗面化した円筒状部材の表面に対する他の部材の密着力の向上を図る。
【解決手段】　シリンダボア部３に対し、その軸線方向に切削工具７を送りつつ、その円周方向に沿って切削工具７を移動させるよう回転移動させて、シリンダボア内面５をねじ状に切削加工して粗面化する。切削工具７の切刃７ａは、工具送り方向前方側に、シリンダボア内面５の法線Ｍと一致する水平面７ｃと、工具送り方向後方側に位置する傾斜面７ｂとを有し、ねじ状部分の山部１９と山部１９との間の谷部２３の形状を、その両側の斜面２３ａ相互がなす角度θの中心線Ｌが、シリンダボア内面５の法線Ｍ方向に対して傾斜した状態となるように切削加工を行う。
【選択図】　図７



【特許請求の範囲】
【請求項１】
円筒状部材に対し、その軸線方向に切削工具を相対的に送りつつ、その円周方向に沿って前記切削工具を相対的に移動させて、前記円筒状部材の表面をねじ状に切削加工して粗面化する粗面化加工方法において、前記切削工具の送り方向後方側の前記円筒状部材の表面に残るねじ状部分の山部と山部との間の谷部の両側における斜面相互がなす角度の中心線が、前記円筒状部材の表面の法線方向に対して傾斜した状態となるよう切削加工を行うことを特徴とする粗面化加工方法。
【請求項２】
円筒状部材に対し、その軸線方向に切削工具を相対的に送りつつ、その円周方向に沿って前記切削工具を相対的に移動させて、前記円筒状部材の表面をねじ状に切削加工して粗面化する粗面化加工方法において、前記切削工具の送り方向後方側の前記円筒状部材の表面に残るねじ状部分の山部と山部との間の谷部の両側における斜面の形状が、前記円筒状部材の表面の法線方向に対して非対称となるように切削加工を行うことを特徴とする粗面化加工方法。
【請求項３】
前記切削加工により、前記ねじ状部分の山部を除去して破断面を形成することを特徴とする請求項１または２に記載の粗面化加工方法。
【請求項４】
前記ねじ状部分の谷部に凹部を形成しつつ切削加工を行うことを特徴とする請求項１ないし３のいずれか１項に記載の粗面化加工方法。
【請求項５】
円筒状部材に対し、その軸線方向に相対的に送りつつ、その円周方向に沿って相対的に移動させて、前記円筒状部材の表面をねじ状に切削加工して粗面化する切削工具において、前記切削工具の送り方向後方側の前記円筒状部材の表面に残るねじ状部分の山部と山部との間の谷部の両側における斜面相互がなす角度の中心線が、前記円筒状部材の表面の法線方向に対して傾斜した状態となるよう切削加工する切刃を有することを特徴とする切削工具。
【請求項６】
円筒状部材に対し、その軸線方向に相対的に送りつつ、その円周方向に沿って相対的に移動させて、前記円筒状部材の表面をねじ状に切削加工して粗面化する切削工具において、前記切削工具の送り方向後方側の前記円筒状部材の表面に残るねじ状部分の山部と山部との間の谷部の両側における斜面の形状が、前記円筒状部材の表面の法線方向に対して非対称となるよう切削加工する切刃を有することを特徴とする切削工具。
【請求項７】
前記切削加工により、前記ねじ状部分の山部を除去して破断面を形成することを特徴とする請求項５または６に記載の切削工具。
【請求項８】
前記切削加工により、前記ねじ状部分の谷部に凹部を形成することを特徴とする請求項５ないし７のいずれか１項に記載の切削工具。
【請求項９】
表面がねじ状に粗面化されて、他の材料への密着機能を有した円筒状部材において、前記ねじ状部分の山部と山部との間の谷部の両側における斜面相互がなす角度の中心線が、前記表面の法線方向に対して傾斜していることを特徴とする円筒状部材。
【請求項１０】
表面がねじ状に粗面化されて、他の材料への密着機能を有した円筒状部材において、前記ねじ状部分の山部と山部との間の谷部の両側における斜面の形状を、前記表面の法線方向に対して非対称となるようにしたことを特徴とする円筒状部材。
【請求項１１】
前記ねじ状部分の山部に破断面が形成されていることを特徴とする請求項９または１０

に記載の円筒状部材。
【請求項１２】
前記ねじ状部分の谷部に凹部が形成されていることを特徴とする請求項９ないし１１のいずれか１項に記載の円筒状部材。
【請求項１３】
前記円筒状部材は、エンジンのシリンダブロックに形成したシリンダボア部であり、そのシリンダボア内面が、前記ねじ状に粗面化されて、この粗面化された部位に溶射皮膜が形成されていることを特徴とする請求項９ないし１２のいずれか１項に記載の円筒状部材。
【請求項１４】
前記円筒状部材は、エンジンのシリンダブロックに鋳込まれたシリンダライナであり、このシリンダライナの前記シリンダブロックに接合された外周面が、前記ねじ状に粗面化されていることを特徴とする請求項９ないし１２のいずれか１項に記載の円筒状部材。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、円筒状部材に対し、その軸線方向に切削工具を相対的に送りつつ、その円周方向に沿って切削工具を相対的に移動させて、円筒状部材の表面をねじ状に切削加工して粗面化する粗面化加工方法および、この粗面化加工方法に用いる切削工具、ならびに粗面化されて他の材料への密着機能を有した円筒状部材に関する。
【背景技術】
【０００２】
自動車用エンジンの重量低減および排気処理対応に効果のあるライナレスアルミシリンダブロックのシリンダボア内面に対して溶射皮膜を形成する際に、その前工程として、溶射皮膜の密着性を高める目的でシリンダボア内面を粗面に形成する必要がある。
【０００３】
例えば、下記特許文献１には、シリンダボア内面に対し、ボーリング加工を行ってねじ状の凹凸部を形成するとともに、このとき発生する切削片によって、ねじ状部分の凸部に対応する山部を除去して微細凹凸部となる破断面を形成している。
【特許文献１】特開２００２－１５５３５０号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、上記した従来の粗面化加工方法では、ねじ状部分の山部と山部との間の谷部の形状が、円筒状部材の表面の法線方向に対して対称的となっているために、谷部の両側の斜面がともに比較的緩やかに形成されることになり、例えば、粗面化加工後にその表面に形成する溶射皮膜の谷部への侵入部分が剥離しやすく、また上記粗面化した表面を有する部材、例えばシリンダライナを、他の部材であるシリンダブロックに鋳込む際の部材同士の密着力の低下を招く。
【０００５】
そこで、本発明は、ねじ状に切削加工して粗面化した円筒状部材の表面に対する他の部材の密着力の向上を図ることを目的としている。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明は、円筒状部材に対し、その軸線方向に切削工具を相対的に送りつつ、その円周方向に沿って前記切削工具を相対的に移動させて、前記円筒状部材の表面をねじ状に切削加工して粗面化する粗面化加工方法において、前記切削工具の送り方向後方側の前記円筒状部材の表面に残るねじ状部分の山部と山部との間の谷部の両側における斜面相互がなす角度の中心線が、前記円筒状部材の表面の法線方向に対して傾斜した状態となるよう切削加工を行うことを最も主要な特徴とする。

【発明の効果】
【０００７】
本発明によれば、切削工具の送り方向後方側の円筒状部材の表面に残るねじ状部分の山部と山部との間の谷部の両側における斜面相互がなす角度の中心線が、円筒状部材の表面の法線方向に対して傾斜した状態となるよう切削加工を行うようにしたので、谷部の両側の斜面相互がなす角度の中心線が、円筒状部材の表面の法線方向に一致している場合に比較して、谷部の両側の斜面のうち一方側を、前記法線方向により接近させた状態とすることができ、これにより、粗面化加工部分に形成する溶射皮膜の谷部への侵入部分が剥離しにくくなって溶射皮膜の密着力を高めることができ、また上記粗面化加工部分を外周面に有する部材、例えばシリンダライナを、他の部材であるシリンダブロックに鋳込む際の部材同士の密着力を高めることができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００８】
以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。
【０００９】
図１は、本発明の第１の実施形態に係わる粗面化加工方法を示すエンジンのシリンダブロック１の断面図である。シリンダブロック１は、粗面化加工する円筒状部材としてシリンダボア部３を有し、その円筒状部材の表面となるシリンダボア内面５に対して粗面化加工を行う。
【００１０】
上記したシリンダブロック１は、アルミ合金（ＡＤＣ１２材）からなるダイカスト製であり、シリンダボア内面５は、一定の精度で加工してある。このシリンダボア内面５を後述する方法で粗面に加工した後、鉄系材料からなる溶射用材料をシリンダボア内面５に溶射して溶射皮膜を形成する。
【００１１】
上記したシリンダボア内面５を粗面化する際に、図２に拡大して示すような切削工具７を備えたボーリングバー９を使用する。図３は図２の右側面図、図４は図２の底面図である。ボーリングバー９は、工具本体１１の図２中で下部側の先端部側面に、凹曲面となる切り込み１３を形成してあり、切り込み１３から外れた部分の工具本体１１の端部に、前記した切削工具７をボルト１５を用いて締結固定している。
【００１２】
図５は、上記図２に示した切削工具７の拡大した正面図で、図６は図５の平面図である。この切削工具７は、図６に示すように、円周方向等間隔に３つの切刃７ａを備え、切刃７ａは、工具本体１１の側面１１ａから外方に突出している。
【００１３】
そして、図１に示すように、ボーリングバー９が、シリンダボア部３の軸線方向（図１中で矢印Ａ方向）に移動しつつ、軸線を中心として図４中で矢印Ｂ方向に回転することで、上記図５，図６に示した切刃７ａにより、シリンダボア内面５をねじ状に切削加工する。
【００１４】
切刃７ａは、図５に示すように、図５中で上部側の面が、先端側が基端側に比べて図５中で下部側となる傾斜面７ｂに形成し、同下部側の面を水平面７ｃに形成している。また、傾斜面７ｂの先端側のすくい面７ｄ近傍には突起７ｅを設けている。
【００１５】
このような３つの切刃７ａは、加工に使用している１つが摩耗したときに、工具本体１１から取り外し、図４の状態から１２０度回転させた状態で再度工具本体１１に取り付けることで、他の切刃７ａを使用することができる。
【００１６】
図７は、図５のＣ部を拡大した切刃７ａによって切削加工を行っている状態を示す断面図である。なお、図７中で符号１７は切刃７ａの切削により発生する切り屑であり、切削

工具７は、図７中で紙面裏側から同表側に向かって移動（回転）するものとする。

【００１７】

上記した切削加工時、すなわち図１に示すように、ボーリングバー９をシリンダボア内に回転させつつ挿入することで、シリンダボア内面５をねじ状に切削加工する際に、凹凸形状となるねじ状部分の山部１９を、切刃７ａの傾斜面７ｂまたは切削によって発生する切り屑１７により破断し、破断面２１を形成する。

【００１８】

また、傾斜面７ｂの先端側に設けた突起７ｅにより、互いに隣接する破断面２１相互間に残る谷部２３の工具送り方向後方側の斜面２３ａに凹部２５を形成する。

【００１９】

このような切刃７ａは、切削工具７の送り方向後方側のシリンダボア内面５に残るねじ状部分の山部１９と山部１９との間の谷部２３の両側における斜面２３ａ相互がなす角度θの中心線Ｌが、シリンダボア内面５の法線Ｍ方向に対して傾斜した状態となるよう切削加工する。

【００２０】

また、言い換えれば、切刃７ａは、切削工具７の送り方向後方側のシリンダボア内面５に残るねじ状部分の山部１９と山部１９との間の谷部２３の両側における斜面２３ａの形状が、シリンダボア内面５の法線Ｍ方向に対して非対称となるよう切削加工する。

【００２１】

したがって、切刃７ａは、例えば図８に示すように、図７の水平面７ｃに代えて、切刃７ａの先端の角度θがより鋭角的となる下部傾斜面７ｃｓとしてもよく、また図９に示すように、図７の水平面７ｃに代えて、切刃７ａの先端の角度θがより鈍角的となる下部傾斜面７ｃｔとしてもよい。

【００２２】

このように、上記した第１の実施形態によれば、切削工具７の送り方向後方側のシリンダボア内面５に残るねじ状部分の山部１９と山部１９との間の谷部２３の両側における斜面２３ａ相互がなす角度θの中心線Ｌが、シリンダボア内面５の法線Ｍ方向に対して傾斜した状態となるよう切削加工を行うようにしている。これにより、谷部２３の両側の斜面２３ａのうち一方側（図７～９中で下部側）が、シリンダボア内面５の法線Ｍ方向と一致し（図７）、あるいは法線Ｍ方向により近い状態（図８，図９）となる。

【００２３】

このため、図１０の比較例に示すような谷部２３０の形状、すなわち谷部２３０両側の斜面２３０ａ相互がなす角度θが、シリンダボア内面５０の法線Ｍ方向に対して対称的となっている場合に比較して、本実施形態における谷部２３の斜面２３ａの一方側（図７～図９中で下部側）を、法線Ｍ方向により接近させた状態とすることができ、粗面化加工部分に形成する溶射皮膜の谷部２３への侵入部分が剥離しにくくなる。なお、図１０中で符号７０は切削工具、符号７０ａは切削工具７０の切刃である。

【００２４】

ところで、エンジン燃焼時に、図示しないピストンが燃料圧力を受けてシリンダボア内面５に対し、特に図１中で下方に向けて摺接しつつ移動する際に、シリンダボア内面５に形成する溶射皮膜を剥離しようとする力が作用する。

【００２５】

ところが、本実施形態では、上記した谷部２３における図７～図９中で下部側に位置する一方の斜面２３ａが、上部側に位置する他方の斜面２３ａに対してピストン下死点側に位置しており、この一方の斜面２３ａがシリンダボア内面５の法線Ｍ方向により近い状態となっているので、前記したピストンが下方に摺接移動する際に溶射皮膜を剥離しようとする力が働いても、溶射皮膜の剥離を防止することができる。これは特に、図８の例ように、工具送り方向前方側に位置する一方の斜面２３ａが、法線Ｍよりも工具送り方向後方側に位置する他方の斜面２３ａに近づくように、法線Ｍに対して傾斜している場合に有効である。

【００２６】
このようなことからも、谷部２３の両側の斜面２３ａのうち図７～９中で下部側の斜面２３ａが、シリンダボア内面５の法線Ｍ方向と一致し、あるいは法線Ｍ方向により近い状態としている第１の実施形態においては、粗面化加工後に形成する溶射皮膜の谷部２３への侵入部分が剥離しにくくなり、溶射皮膜のシリンダボア内面５に対する密着力を高めることができ、信頼性の高いシリンダボア内面５とすることができる。
【００２７】
また、切刃７ａの傾斜面７ｂ上に設けた突起７ｅにより、谷部２３の図７中で上部側の斜面２３ａには凹部２５が形成されるので、この凹部２５に溶射皮膜が入り込み、シリンダボア内面５に対する密着力をより一層高めることができる。
【００２８】
なお、シリンダボア内面５を切削加工する際には、ボーリングバー９を固定状態とし、シリンダブロック１側を軸方向移動および回転移動させるようにしてもよい。
【００２９】
また、前記図８に示すように、図７の水平面７ｃに代えて、切刃７ａの先端角度θがより鋭角的となる下部傾斜面７ｃｓとした場合には、図１１に示すように、シリンダボア内面５に対して軸方向全体に切削加工を行わず、図１１中で下端部に非加工部分Ｄを残す。
【００３０】
これにより、非加工部分Ｄより上部の切削加工部分における最下端部の谷部２３が、シリンダボア内面５の下端開口部分に開口せず、閉じた状態となり、しかも最下端の谷部２３の下部側の斜面２３ａｕが、図１１中で右上がりとなっているので、この谷部２３に入り込んだ溶射被膜が極めて剥離しにくくなり、溶射被膜全体としてシリンダボア内面５に対する密着力が向上する。
【００３１】
図１２は、前記したシリンダブロック１のシリンダボア内面５に対して粗面化加工した後に溶射皮膜を形成するための溶射装置の概略を示す全体構成図である。この溶射装置は、シリンダボア内の中心に、ガス溶線式の溶射ガン３１を挿入し、その溶射口３１ａから溶射用材料として溶融した鉄系金属材料を溶滴３３として溶射してシリンダボア内面５に溶射皮膜３２を形成する。
【００３２】
溶射ガン３１は、溶線送給機３５から溶射用材料として鉄系金属材料の溶線３７の送給を受けるとともに、アセチレンまたはプロパンあるいはエチレンなどの燃料を貯蔵した燃料ガスボンベ３９および酸素を貯蔵した酸素ボンベ４１から、配管４３および４５を介して燃料ガスおよび酸素の供給をそれぞれ受ける。
【００３３】
上記した溶線３７は、溶射ガン３１に対し、中央部の上下に貫通する溶線送給孔４７の上端から下方に向けて送給する。また、燃料および酸素は、溶線送給孔４７の外側の円筒部４９に、上下方向に貫通して形成してあるガス案内流路５１に供給する。この供給した燃料および酸素の混合ガスは、ガス案内流路５１の図１２中で下端開口部５１ａから流出し、点火されることで燃焼炎５３が形成される。
【００３４】
前記円筒部４９の外周側には、アトマイズエア流路５５を設けてあり、さらにその外周側には、いずれも円筒形状の隔壁５７と外壁５９との間に形成したアクセラレータエア流路６１を設けてある。
【００３５】
アトマイズエア流路５５を流れるアトマイズエアは、燃焼炎５３の熱を前方（図１２中で下方）へ送って周辺部に対する冷却を行うとともに、溶融した溶線３７を同前方へ送る。一方、アクセラレータエア流路６１を流れるアクセラレータエアは、上記前方へ送られ溶融した溶線３７を、この送り方向と交差するように前記シリンダボア内面３に向けて溶滴３３として送り、シリンダボア内面５に溶射皮膜３２を形成する。

【００３６】
アトマイズエア流路５５には、アトマイズエア供給源６７から、減圧弁６９を備えたエア供給管７１を通してアトマイズエアを供給する。一方、アクセラレータエア流路６１には、アクセラレータエア供給源７３から、減圧弁７５およびマイクロミストフィルタ７７をそれぞれ備えたエア供給管７９を通してアクセラレータエアを供給する。
【００３７】
アトマイズエア流路５５とアクセラレータエア流路６１との間の隔壁５７は、図１２中で下部側の先端部に、外壁５９に対しベアリング８１を介して回転可能となる回転筒部８３を備えている。この回転筒部８３の上部外周に、アクセラレータエア流路６１に位置する回転翼８５を設けてある。回転翼８５に、アクセラレータエア流路６１を流れるアクセラレータエアが作用することで、回転筒部８３が回転する。
【００３８】
回転筒部８３の先端（下端）面８３ａには、回転筒部８３と一体となって回転する先端部材８７を固定してある。先端部材８７の周縁の一部には、前記したアクセラレータエア流路６１にベアリング８１を通して連通する噴出流路８９を備えた突出部９１を設けてあり、噴出流路８９の先端に、溶滴３３を噴出させる前記した溶射口３１ａを設けている。
【００３９】
溶射口３１ａを備える先端部材８７が回転筒部８３と一体となって回転しつつ溶射ガン３１をシリンダボアの軸方向に移動させることで、シリンダボア内面５のほぼ全域に溶射皮膜３２を形成する。
【００４０】
以上説明した第１の実施形態は、シリンダボア内面５などの円筒状部材の表面を粗面化するものであるが、以下に説明する第２の実施形態は、図１３に示すように、例えばアルミニウム合金製のシリンダブロック１０１に、円筒状部材としての鋳鉄製のシリンダライナ１０３を鋳込む際に、前記した第１の実施形態におけるシリンダボア内面５に対してと同様な方法で、円筒状部材の表面となるシリンダライナ１０３の外周面１０３ａを粗面化加工することで、シリンダライナ１０３のシリンダブロック１０１に対する接合強度を高めようとするものである。
【００４１】
図１４（ａ）は、シリンダライナ１０３の正面図、図１４（ｂ）は図１４（ａ）の平面図である。シリンダライナ１０３の外周面１０３ａを、前記図５，図６に示したような切削工具７を備えたボーリングバー９を用い、その切刃７ａによりねじ状に切削加工するとともに、切削加工によって発生する前記図７に示したような山部１９を、切刃７ａまたは切屑１７により破断して前記図７に示したような破断面２１を形成する。これにより、図１４（ａ）に示すような外周面１０３ａが粗面化されたシリンダライナ１０３を得ることができる。
【００４２】
外周面１０３ａを粗面化した円筒形のシリンダライナ１０３は、例えば図１５に示すような鋳造用金型にてシリンダブロック１０１を鋳造成形する際に鋳込んで一体成形する。鋳造用金型は、ボトムダイ１０５と、アッパダイ１０７と、左右のサイドダイ１０９，１１１と、前後のサイドダイ１１３，１１５と、アッパダイ１０７の上部に設置されるエジェクタプレート１１７とを、それぞれ備えている。
【００４３】
アッパダイ１０７のボトムダイ１０５に対向する側には、シリンダブロック１０１のシリンダボア１０１ａを成形するためのボアコア１０７ａを設けてあり、このボアコア１０７ａに前記図１４にしたシリンダライナ１０３を保持させた状態で、シリンダブロック１０１を鋳造成形する。
【００４４】
これにより、前記図１３に示したように、シリンダライナ１０３を鋳込んだシリンダブロック１０１を得ることができる。そして、このとき、シリンダライナ１０３は、外周面

１０３ａを、前記したシリンダボア内面５に対してと同様な方法で粗面化加工しているので、シリンダライナ１０３のシリンダブロック１０１に対する接合強度を高めることができ、高品質なシリンダブロック１０１を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００４５】

【図１】本発明の第１の実施形態に係わる粗面化加工方法を示すシリンダブロックの断面図である。

【図２】図１の粗面化加工方法で使用する切削工具を備えたボーリングバーの正面図である。

【図３】図２の右側面図である。

【図４】図２の底面図である。

【図５】図２の切削工具の拡大した正面図である。

【図６】図５の平面図である。

【図７】図５のＣ部を拡大した切刃によって切削加工を行っている状態を示す断面図である。

【図８】第１の実施形態に対して他の例の切刃により切削加工を行っている状態を示す断面図である。

【図９】第１の実施形態に対してさらに他の例の切刃によって切削加工を行っている状態を示す断面図である。

【図１０】第１の実施形態に対する比較例を示す、図７に相当する断面図である。

【図１１】第１の実施形態の切刃によってシリンダボア内面に対して非加工部分を残す例を示す、図７に相当する断面図である。

【図１２】粗面化加工したシリンダボア内面に溶射皮膜を形成するための溶射装置の概略を示す全体構成図である。

【図１３】第２の実施形態に係わる鋳鉄製シリンダライナを一体成形したアルミニウム合金製シリンダブロックの断面図である。

【図１４】（ａ）は、図１３のシリンダライナの正面図、（ｂ）は（ａ）の平面図である。

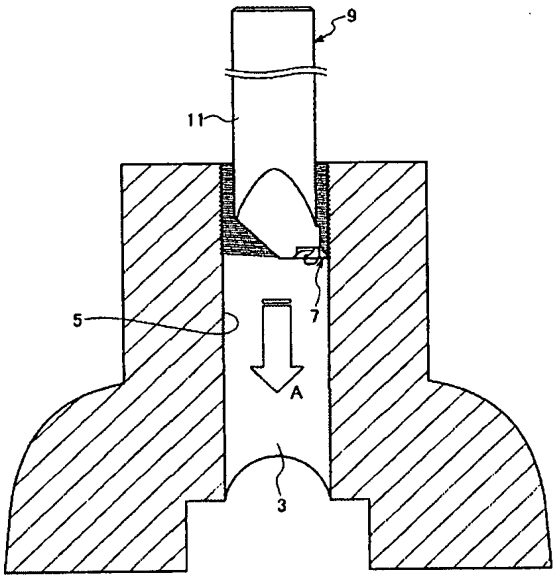
【図１５】図１３のシリンダブロックを鋳造成形するための鋳造用金型の分解斜視図である。

【符号の説明】

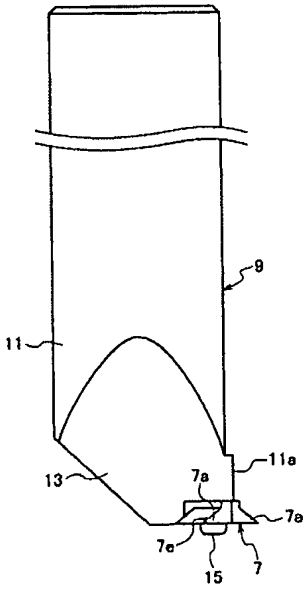
【００４６】

１，１０１　シリンダブロック
３　シリンダボア部（円筒状部材）
５　シリンダボア内面（円筒状部材の表面）
７　切削工具
７ａ　切刃
１９　ねじ状部分の山部
２１　山部を破断して形成した破断面
２３　ねじ状部分の谷部
２３ａ　谷部の斜面
１０３　シリンダライナ（円筒状部材）
１０３ａ　シリンダライナの外周面（円筒状部材の表面）
θ　谷部の斜面相互がなす角度
Ｌ　谷部の斜面相互がなす角度の中心線
Ｍ　シリンダボア内面の法線

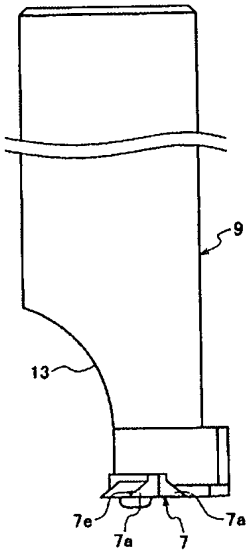
【図１】


9
11
5
7
A
3

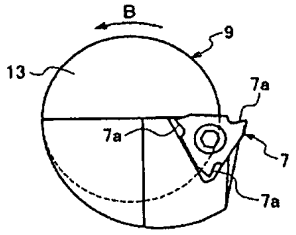
【図２】


9
11
11a
13
7a
7a
7e
15
7

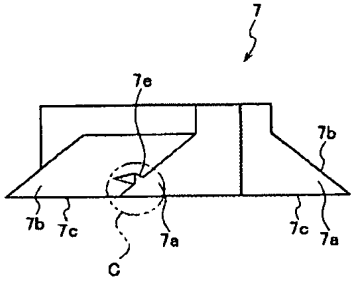
【図３】


9
13
7e
7a
7
7a

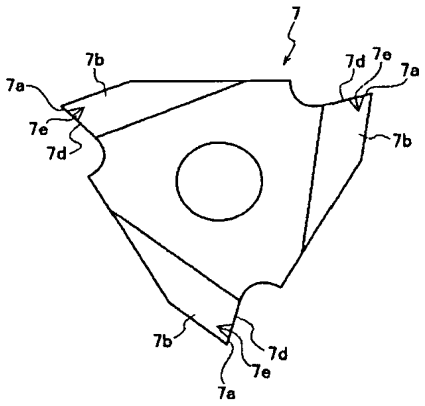
【図４】


B
9
13
7a
7a
7
7a

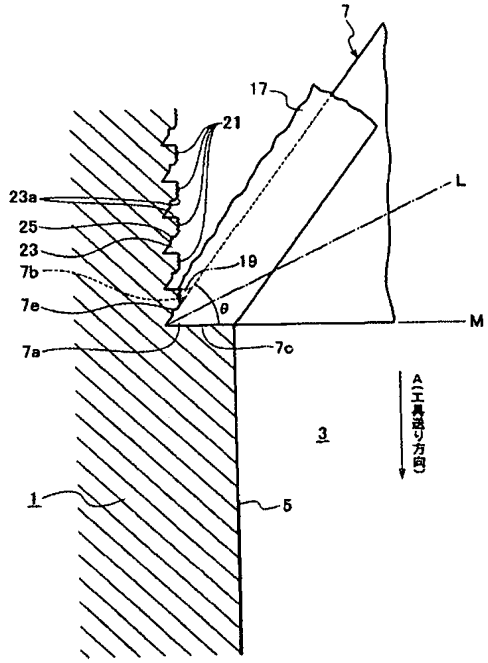
【図５】


7
7e
7b
7b
7c
7a
7c
7a
C

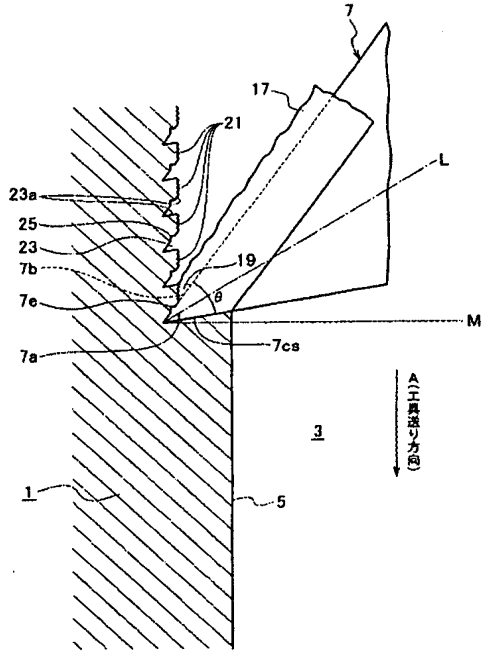
【図６】


7
7b
7d
7e
7a
7a
7e
7d
7b
7b
7d
7e
7a

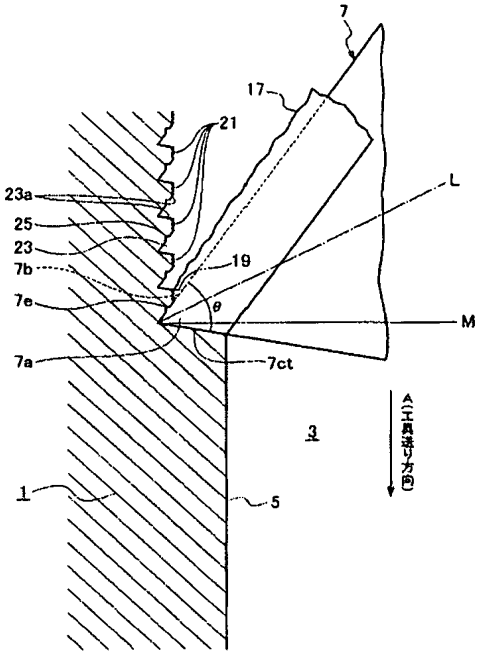
【図７】


7
17
21
23a
25
23
7b
7e
7a
19
θ
L
M
7c
3
A(工具送り方向)
1
5

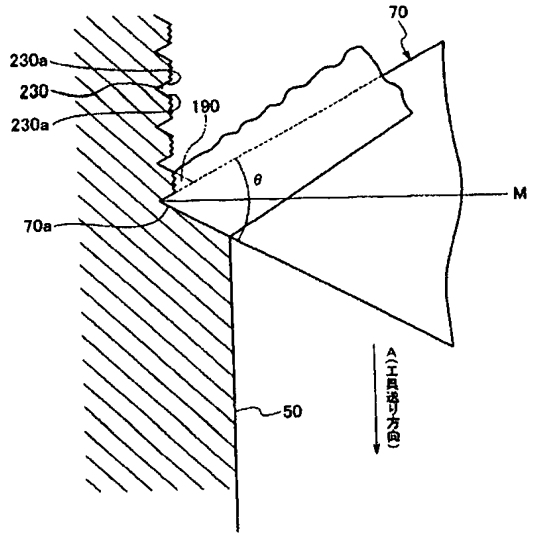
【図８】


7
17
21
23a
25
23
7b
7e
7a
19
θ
L
M
7cs
3
A(工具送り方向)
1
5

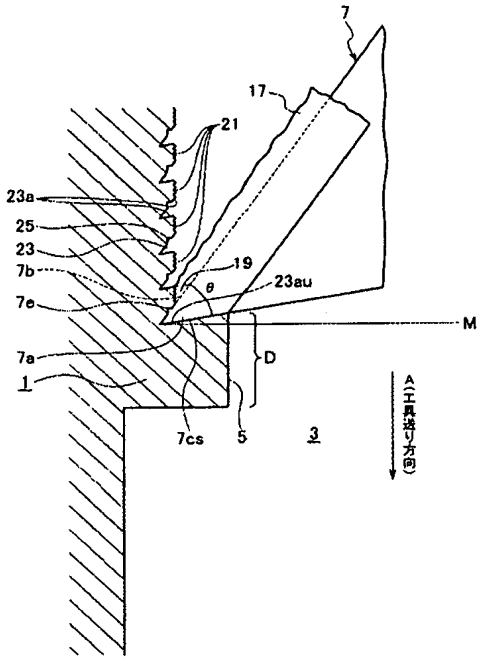
【図９】


7
17
21
23a
25
23
7b
7e
7a
19
θ
L
M
7ct
3
A(工具送り方向)
1
5

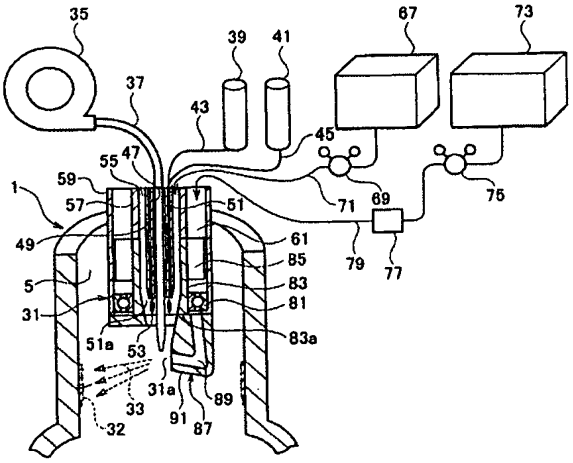
【図１０】



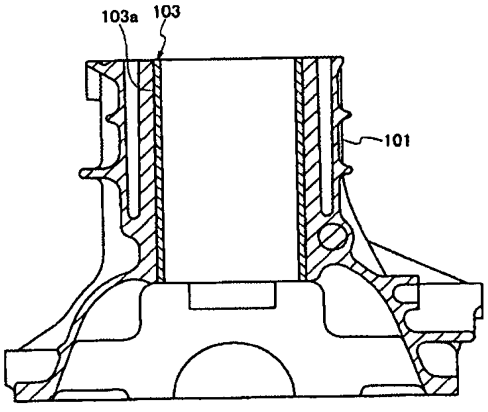
【図１１】



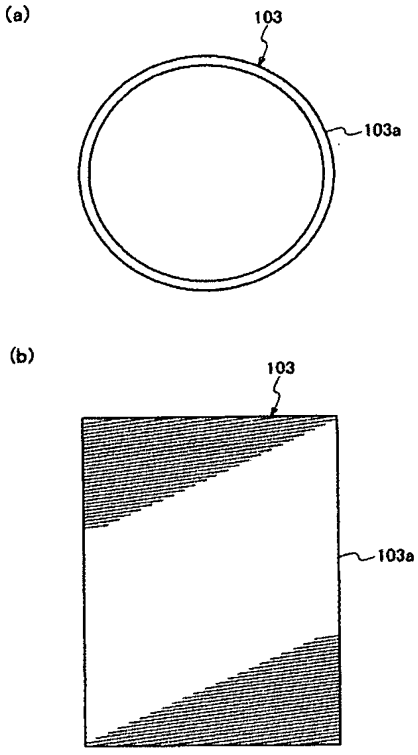
【図１２】



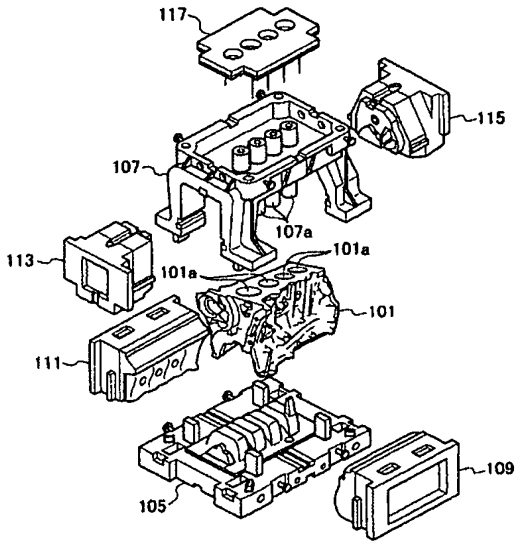
【図１３】



【図１４】


(a)
103
103a
(b)
103
103a

【図１５】


117
115
107
107a
101a
101a
113
101
111
109
105

フロントページの続き

(74)代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄
(72)発明者 飯泉 雅彦
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 西村 公男
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内

Ｆターム(参考) 3C036 AA00
3C046 AA07 CC01